УДК 594.32

Н. Д. Круглов, О. А. Фроленкова

СТРОЕНИЕ КЛАДОК МОЛЛЮСКОВ СЕМЕЙСТВА VALVATIDAE (PECTINIBRANCHIA, ECTOBRANCHIA)

Морфология кладок моллюсков сем. Valvatidae (Gray, 1843) практически не изучена. Описаны только кладки *Valvata cristata* и *V. piscinalis* (Некрасов, 1928). Описание кладок *V. piscinalis,* сделанное А. Д. Некрасовым (1928) без учета вариететов, в настоящее время невозможно использовать, так как данный вид оказался сборным *. В связи с этим изучение морфологии кладок моллюсков семейства приобретает несомненную актуальность.

Нами изучено строение и дано описание кладок 4 видов рода *Valvata,* широко распространенных в Европейской части СССР: *V. cristata* (O. F. Müller, 1774), *V. pulchella* (Studer, 1820), *V. umbilicata* (Westerlund, 1886) и *V. antiqua* (Sowerby, 1838). Для последних трех видов описание кладок приводится впервые.

В лабораторных условиях собирали кладки моллюсков и фиксировали в 4%-ном формалине. Кладки и яйца измеряли на фиксированном материале с точностью до 0,1—0,01 мм. Измеряли высоту и диаметр кладки, длину и ширину яиц, подсчитывали количество яиц. Часть кладок каждого вида препарировали, тонкие структуры яиц и яйцевых халаз зарисовывали с помощью рисовального аппарата. Цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики (Плохинский, 1970). Определение моллюсков уточнено Я. И. Старобогатовым (ЗИН АН СССР). Система моллюсков дана по Я. И. Старобогатову (1970, 1977).

Кладки *Valvata cristata* (O. F. Müller, 1774). Моллюски этого вида собраны в окрестностях биостанции «Чистик» Демидовского р-на Смоленской обл. В лабораторных условиях собрано и изучено 20 кладок.

Кладки очень мелкие, имеют форму крошечного стручка, торчком прикрепляющегося к субстрату. Вершина его заметно заострена и загнута. От вершины до основания проходит крышечный шов, по которому кладка раскрывается при выходе из нее моллюсков. Кладки прикрепляются к листьям водных растений и другим предметам. В кладке бывает от 1 до 4 яиц. Яйца имеют форму эллипса, и, как отмечал А. Д. Некрасов (1928), одеты оболочкой, снабженной на одной стороне пуговкой, а на другой — отростком, переходящим в длинную нить — халазу. Яйца находятся в слизи, заполняющей кладку.

Нами установлено, что яйца в кладке лежат не свободно, а соединены друг с другом и прикреплены к основанию и вершине кладки. Если в кладке только 1 яйцо, то оно снабжено на нижнем полюсе жгутообразной, а на верхнем — сильно извитой халазами, с помощью которых яйцо прикреплено соответственно к основанию и вершине кладки (рис. 1, 1*а*). В кладках с 2 яйцами соединение яиц последовательное. Первое яйцо прикрепляется к основанию кладки с помощью длинной жгутообразной халазы, а второе — с помощью сильно извитой халазы к вершине кладки. Между собой яйца соединяются очень короткими и широкими отростками халаз (рис. 1, 1*б*). Еще разнообразнее строение халаз в кладке с 3 и более яйцами. В этом случае можно выделить первое, последнее и средние яйца. Средние яйца имеют на полюсах очень короткие халазы, с помощью которых они соединяются с соседними яйцами (рис. 1, 1*в*, 1, *г*).

Таким образом, яйца в кладках *V. cristata* соединяются последовательно друг с другом и со стенками кладки с помощью халаз различного строения. Можно выделить три типа халаз: сильно извитая халаза, соединяющая последнее яйцо с вершиной кладки; жгутообразная ха-

* Я. И. Старобогатов (1977) описал 5 самостоятельных видов, которые ранее рассматривались в качестве вариететов.

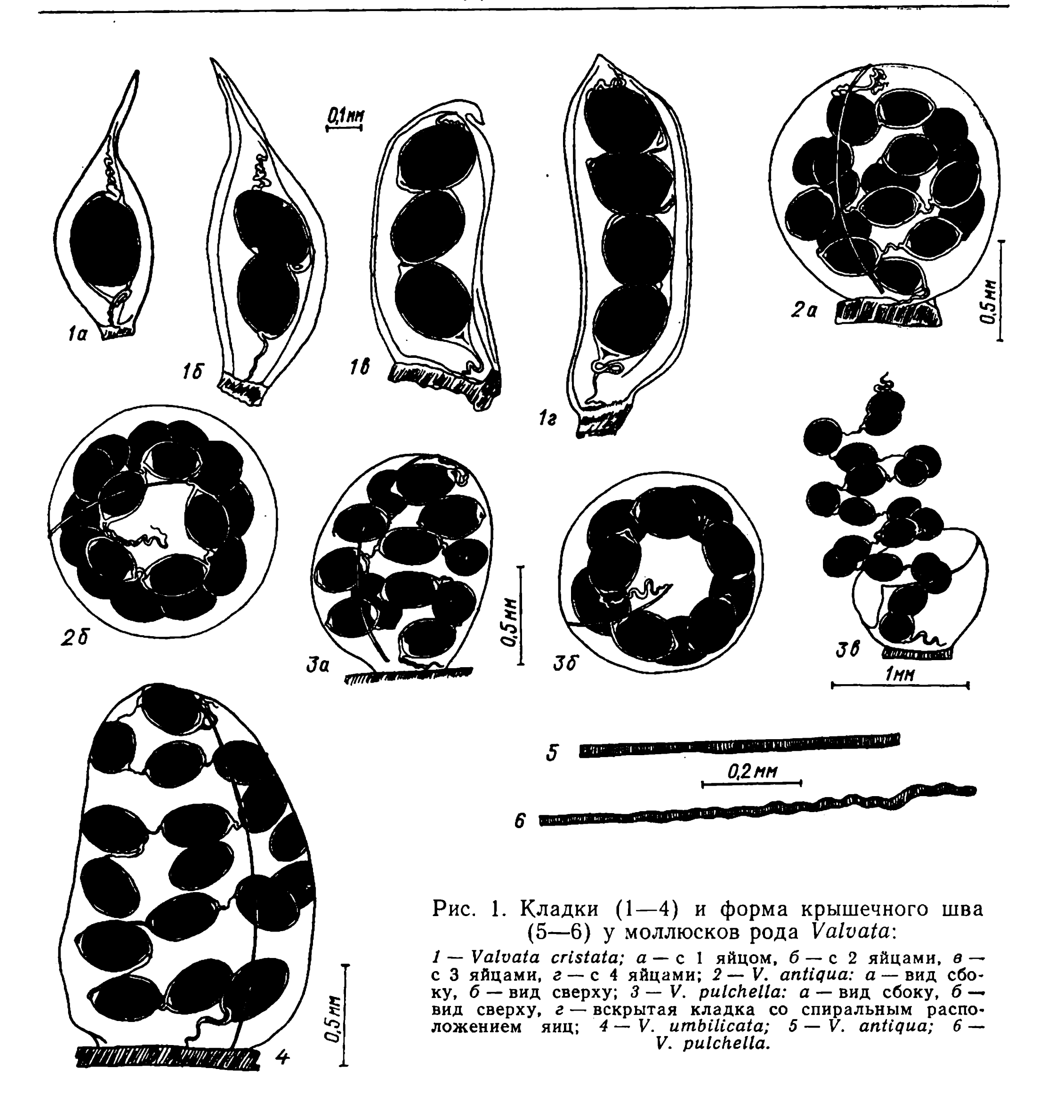


Рис. 1. Кладки (1—4) и форма крышечного шва (5—6) у моллюсков рода *Valvata*:

1 — *Valvata cristata*; *а* — с 1 яйцом, *б* — с 2 яйцами, *в* — с 3 яйцами, *г* — с 4 яйцами; *2* — *V. antiqua*: *а* — вид сбоку, *б* — вид сверху; *3* — *V. pulchella*: *а* — вид сбоку, *б* — вид сверху, *г* — вскрытая кладка со спиральным расположением яиц; *4* — *V. umbilicata*; *5* — *V. antiqua*; *6* — *V. pulchella*.

лаза, соединяющая первое яйцо с основанием кладки; короткие и широкие халазы, соединяющие яйца друг с другом (рис. 2, *3*, рис. 3, *1*, рис. 4, *3*).

В наших сборах в кладках было 1—4 яйца, но наиболее часто встречались кладки с 1—2 яйцами. Средние размеры кладок и яиц (таблица) согласуются с данными А. Д. Некрасова (1928).

Кладки *V. pulchella* (Studer, 1820). Для получения кладок в лабораторных условиях в водоемах Демидовского р-на были собраны взрослые моллюски.

Кладки овально-шаровидной формы прикрепляются к субстрату с помощью едва заметного стебелька (рис. 1, *3а*). Крышечный шов хорошо заметен и проходит от основания до вершины, образуя дугу в 90°. Наружная и внутренняя поверхность крышечного шва образуют сильно извитую линию. Эта особенность строения крышечного шва позволяет безошибочно отличать кладки *V. pulchella* от кладок *V. antiqua*, у которых крышечный шов образует прямую линию (рис. 1, *5*, *6*).

Кладки *V. pulchella* содержали от 5 до 26 непрозрачных яиц оранжевого цвета. При вскрытии кладок установлено, что все яйца соеди-

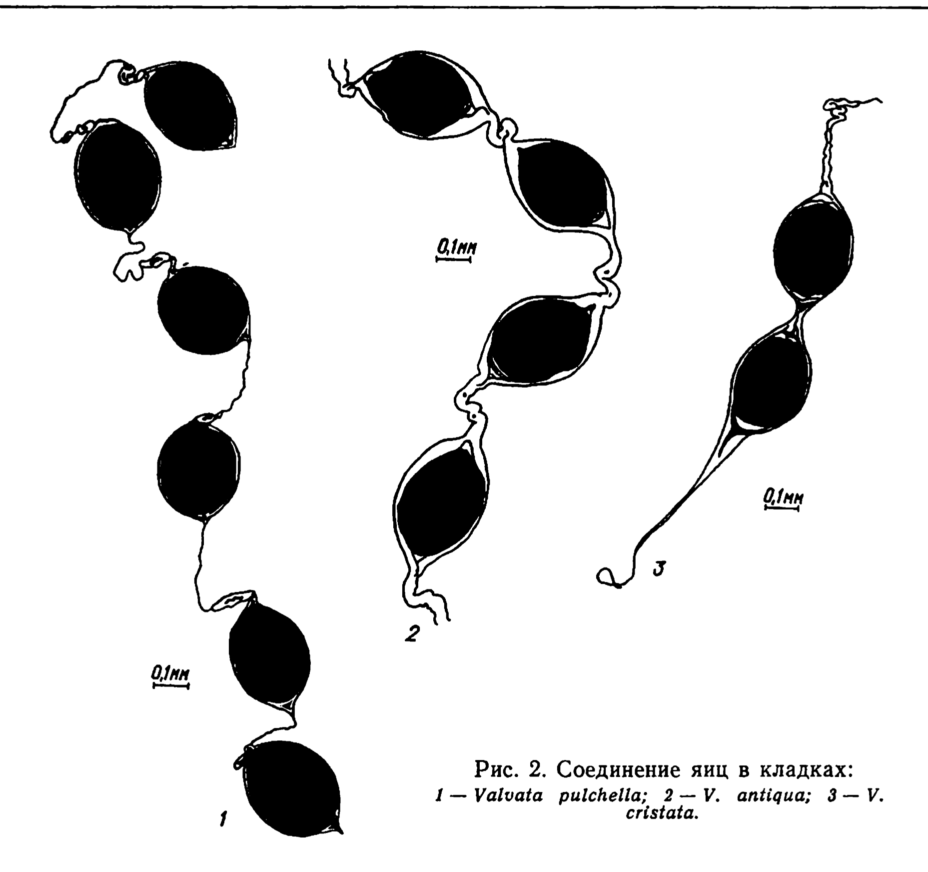


Рис. 2. Соединение яиц в кладках:
1 — Valvata pulchella; 2 — V. antiqua; 3 — V. cristata.

няются халазами друг с другом, образуя сплошную ленту (рис. 2, *1*). Первое яйцо имеет жгутообразную халазу, с помощью которой оно прикрепляется к основанию кладки. Общая длина халазы первого яйца в 2,5 раза превосходит длину яйца. У последнего яйца, расположенного на вершине кладки, халаза имеет еще более сложное строение. На одном полюсе халаза широкая лентовидная, с ее помощью яйцо соединяется с соседним яйцом. На втором полюсе халаза очень длинная и извитая (рис. 4, *2*). Она отчетливо делится на две части — широкую лентовидную и жгутообразную извитую. Широкая лентовидная часть халазы начинается от яйца и на всем протяжении имеет три эллипсовидные камеры. При увеличении в 180 раз внутри халазы хорошо заметен тонкий скрученный жгут, который начинается от второй эллипсовидной камеры, доходит до третьей, после чего заметно утолщается и заполняет почти всю лентовидную часть халазы. Лентовидная часть халазы плавно переходит в жгутообразную. В самом начале она широкая, затем постепенно утончается и переходит в тончайший отросток, с помощью которого последнее яйцо прикрепляется к вершине кладки. По всей длине эта часть халазы имеет внутреннюю эластичную нить. Общая длина всей халазы последнего яйца в 5 раз превышает длину самого яйца.

Центральные яйца заметно отличаются по строению халаз от первого и последнего яйца. У каждого из них на одном полюсе расположена широкая лентовидная халаза с несколькими тонкими перехватами, а на втором — тонкая нить. С помощью этих образований яйца последовательно соединяются друг с другом. Образующая лента яиц крепится только в двух точках — у основания и у вершины кладки. Поскольку

яйцевая лента значительно превосходит высоту кладки, то она сворачивается в спираль (рис. 1, *3 в*).

Диаметр кладок *V. pulchella* 0,9—1,4, высота 1,0—2,2 мм. Длина яиц 0,3—0,4, а ширина — 0,25—0,27 мм.

Кладки *V. umbilicata* (Westerlund, 1886). Моллюски этого вида были собраны в небольшом заболоченном водоеме в Демидовском р-не совместно с *V. pulchella*. Как известно, *V. umbilicata* долгое время рассматривалась как отдельный вариетет *V. pulchella*. По строению раковины они хорошо отличаются. Завиток у *V. umbilicata* значительно ниже, чем у *V. pulchella*.

Кладки *V. umbilicata* заметно отличаются от кладок *V. pulchella*. Их высота в 1,6—1,8 раза превышает диаметр, тогда как это соотношение у *V. pulchella* равно 1,1. Прикрепляются кладки к субстрату с помощью едва заметной ножки. Яйца желтого цвета. Крышечный шов хорошо заметен и проходит от основания до вершины (рис. 1, *4*).

По строению яиц и яйцевых халаз данный вид четко отличается от *V. pulchella*. Яйца несколько крупнее, чем у *V. pulchella* и соединяются в спиральную ленту. Первое яйцо прикрепляется к основанию кладки с помощью жгутообразной халазы. Последнее яйцо прикрепляется к вершине кокона с помощью длинной и извитой халазы, которая заметно отличается от подобных халаз *V. cristata* и *V. pulchella* (рис. 4, *1*). У *V. umbilicata* она более узкая и у основания гофрированная. В центральной части почти ровная, а в последней трети ее два жгута образуют сложные фигуры, напоминающие восьмерки, через которые проходит хорошо заметный прямой жгут. Халаза не имеет сколько-нибудь заметных вздутий или камер, как это наблюдалось у *V. pulchella*.

Высота кладки, ее диаметр и размеры яиц *V. umbilicata* приведены в таблице.

Размеры кладок и яиц 4 видов моллюсков семейства вальватид (мм)

Вид	Кладка		Количество яиц	Яйцо	
	высота	диаметр		длина	ширина
V. cristata	0,998±0,057	0,338±0,027	1—4	0,323±0,004	0,211±0,002
V. pulchella	1,32±0,024	1,13±0,014	5—26	0,369±0,004	0,250±0,009
V. umbilicata	1,7—1,8	0,9—1,0	15—17	0,380±0,005	0,255±0,002
V. antiqua	1,124±0,019	1,02±0,023	4—30	0,307±0,003	0,220±0,002

Кладки *V. antiqua* (Sowerby, 1838). Вид до недавнего времени рассматривался как один из вариететов *V. piscinalis*. Сейчас выделен в самостоятельный вид (Старобогатов, 1977).

Моллюски собраны в оз. Рытом Демидовского р-на, в пруду на окраине д. Гнездово Смоленского р-на и в р. Хмось Кардымовского р-на Смоленской обл. Исследовано 50 кладок.

Кладки имеют шаровидную форму и очень похожи на кладки *V. pulchella*. Крышечный шов хорошо заметен и проходит от основания до вершины кладки. Наружная и внутренняя поверхности жаберного шва образуют прямую линию. Яйца зеленого цвета (рис. 1, 2 *а*, 2 *б*).

По строению яйцевых халаз *V. antiqua* четко отличается от трех рассмотренных выше видов. У яиц *V. antiqua* наружная оболочка, переходящая в яйцевую халазу, очень мощная и широкая (рис. 2, *2*). Первое яйцо, расположенное у основания кладки, имеет сходный с другими видами план строения. На одном полюсе халаза жгутообразная, кото-

рая значительно шире, чем у *V. pulchella* и *V. cristata*. Ее длина в 1,5—2 раза превышает длину яиц (рис. 3, *3*). Последнее яйцо, расположенное у вершины кокона, по строению халазы еще более отчетливо обособляется от аналогичного яйца *V. pulchella*. Халаза последнего яйца также состоит из двух частей: лентовидной и жгутообразной. Лентовидная часть широкая и гофрированная. Эллипсовидных камер в халазах этого вида не отмечено. Внутри всей лентовидной части хорошо заметен мощ-

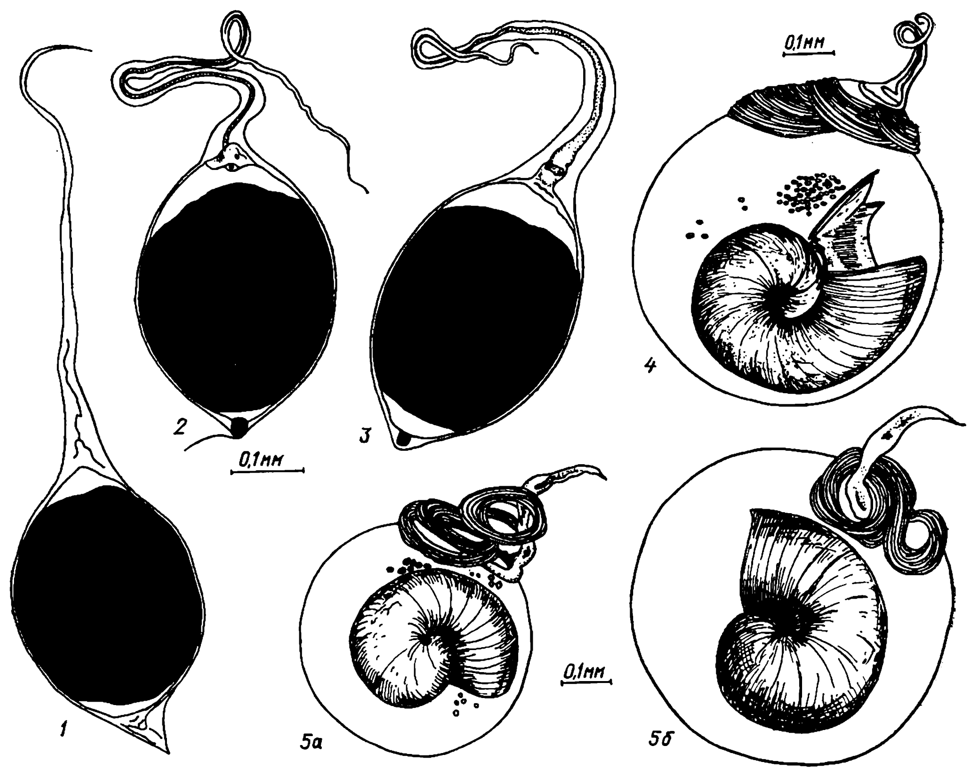


Рис. 3. Строение халазы первого яйца (1—3) и форма и размеры яиц на 8-й день развития (4—5):

1 — *Valvata cristata*; *2* — *V. pulchella*; *3* — *V. antiqua*; *4* — *V. pulchella*; *5* — *V. antiqua*, *а* — минимальные размеры, *б* — максимальные размеры.

ный извитой тяж, который и обуславливает гофрированный характер этой части халазы. Лентовидный участок халазы переходит в жгутообразный, который несколько короче, чем у *V. pulchella* (рис. 4, *4*). Центральные яйца на обоих полюсах имеют широкие извитые халазы, с едва заметными перетяжками.

Высота кладки *V. antiqua* 0,9—1,6, диаметр 0,75—1,2 мм. Длина яиц изменяется от 0,25 до 0,37, а ширина от 0,2 до 0,25 мм. Средние размеры яиц несколько уступают таковым *V. pulchella*. По А. Д. Некрасову (1928), яйца у *V. piscinalis* несколько крупнее, чем у *V. antiqua*. Однако эти различия настолько малы, что использовать их в качестве диагностического признака нельзя.

Заметим в этой связи, что использовать размеры яиц вальватид как диагностический признак можно очень осторожно, так как по мере развития они сильно изменяют размеры и форму. Это впервые отметил А. Д. Некрасов (1928) для *V. piscinalis*. Вероятно, изменение размеров и формы яиц характерно для всех вальватид (рис. 3, *4*, *5 а*, *5 б*). Поэто-

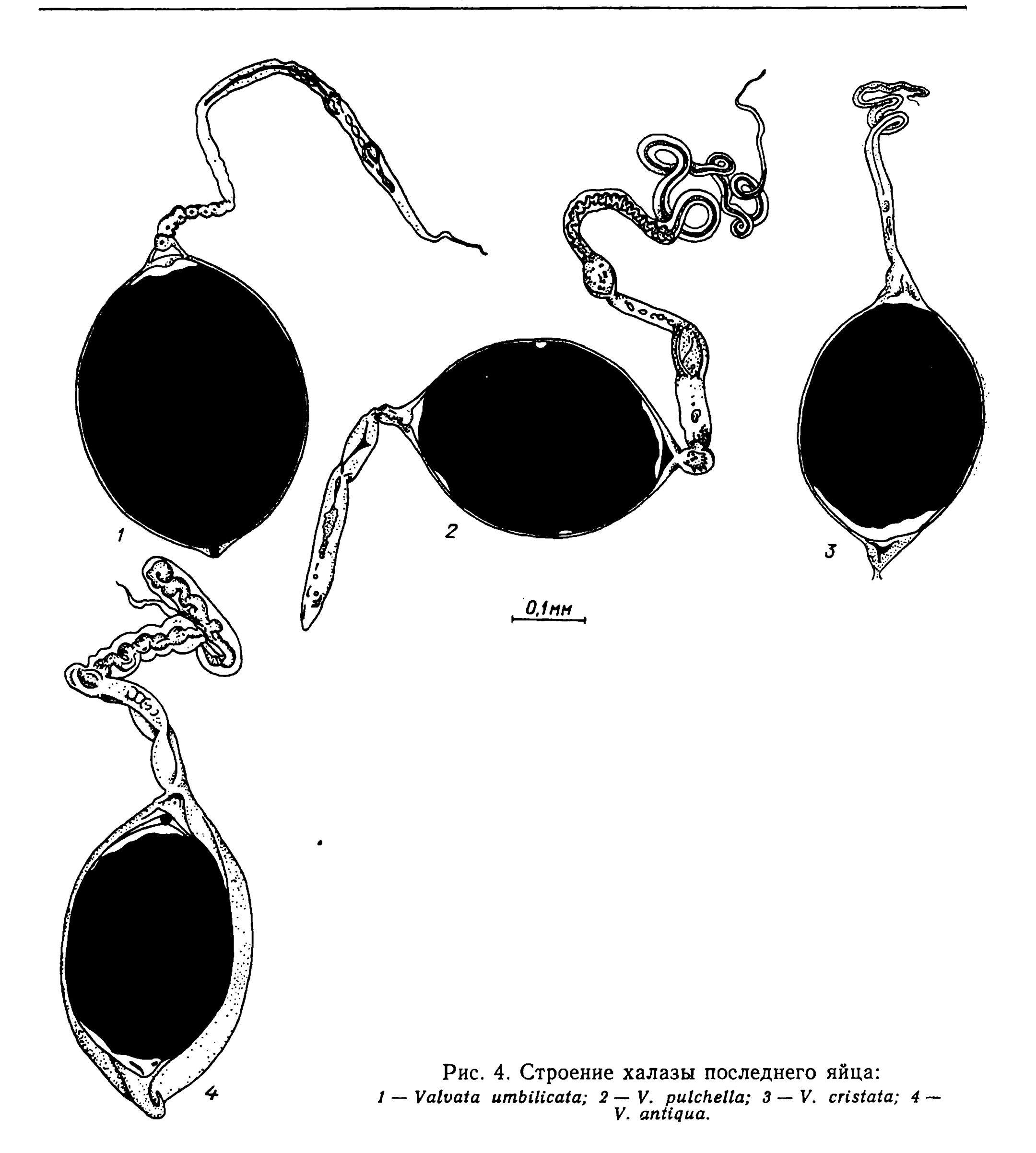


Рис. 4. Строение халазы последнего яйца:
1 — Valvata umbilicata; 2 — V. pulchella; 3 — V. cristata; 4 — V. antiqua.

му для разграничения кладок вальватид целесообразнее использовать не размеры яиц, а особенности внешней морфологии кладок и тонкое строение халаз, которые сравнительно легко и с большой точностью позволяют дифференцировать кладки *V. cristata, V. pulchella, V. umbilicata* и *V. antiqua.*

С учетом внешней морфологии и строения яйцевых халаз нами составлена таблица для определения кладок (яйцевых капсул) четырех видов рода *Valvata.*

1(2). Яйцевые капсулы имеют форму стручка. Содержат 1—4 яйца. . . . . *V. cristata* (Müller, 1774)
2(1). Яйцевые капсулы шаровидные или овальные. Содержат 4—30 и более яиц . . . .

3(4). Яйцевые капсулы овальные, высота капсулы более, чем в 1,5 раза превышает диаметр. Халаза последнего яйца узкая, у основания гофрированная, без элипсовидных камер . . . . *V. umbilicata* (Westerlund, 1886)

4(3). Яйцевые капсулы шаровидные. Халаза последнего яйца широкая, у основания не гофрированная.

5(6). Крышечный шов представляет собой сильноизвитую линию. Халазы средних яиц очень тонкие . . . *V. pulchella* (Studer, 1820)

6(5). Крышечный шов представляет собой прямую линию. Халазы средних яиц очень широкие . . . *V. antiqua* (Sowerby, 1838)

SUMMARY

The structure of ovipositions is studied in *Valvata criststa* (O. F. Müller, 1774), *V. pulchella* (Studer, 1820), *V. umbilicata* (Westerlund, 1886) and *V. antiqua* (Sowerby, 1838). It is determined that ovipositions of these species are well differentiated in the outer morphology and ovum chalaza structure. The ovipositions and ovum chalaza structure of the studied mollusc species are described.

Некрасов А. Д. Наблюдения над кладками пресноводных животных. IV. Кладки рода Lymnaea. V. Кладки рода Valvata.— Рус. зоол. журн., 1928, вып. 1, с. 113—119.

Плохинский Н. А. Биометрия.— М.: Изд-во Москов. ун-та, 1970.— 367 с.

Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов.— Л.: Наука, 1970.— 371 с.

Старобогатов Я. И. Класс брюхоногие моллюски (Gastropoda).— В кн. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / под ред. Л. А. Кутиковой и Я. И. Старобогатова.— Л., 1977, с. 156—158.

Смоленский пединститут

Поступила в редакцию
24.V 1979 г.